

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



**PCT** WELTORGANISATION FÜR  
Internationales  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>G02B 27/00</b>		<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 96/04583</b> (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 15. Februar 1996 (15.02.96)
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/DE95/00996</b> (22) Internationales Anmeldedatum: 1. August 1995 (01.08.95) (30) Prioritätsdaten: P 44 27 230.8 1. August 1994 (01.08.94) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): OPTIS- CHE WERKE G. RODENSTOCK [DE/DE]; Isartalstrasse 43, D-80469 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BLEICHER, Jakob [DE/DE]; Freseniusstrasse 51a, D-81247 München (DE). ROTHE, Ernst [DE/DE]; Hildebrandstrasse 13, D-80637 München (DE). KNOTE, Manfred [DE/DE]; Heidenhofstrasse 8, D-79110 Freiburg (DE). RIEDEL, Wolfgang [DE/DE]; Heidenhofstrasse 8, D-79110 Freiburg (DE). (74) Anwalt: MÜNICH, Wilhelm; Münich, Rösler, Steinmann, Wilhelm-Mayr-Strasse 11, D-80689 München (DE).			(81) Bestimmungsstaaten: US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(54) Title: SCANNING SYSTEM (54) Bezeichnung: SCANSYSTEM (57) Abstract <p>A scanning system is disclosed comprising: a light source; a collimating objective; a scanning unit; and a scanning objective. The invention is characterized by the fact that, in order to compensate for chromatic aberration for a wide range of wavelengths, the scanning objective is corrected only for lateral chromatic aberration, and the focal intercepts of rays with wavelengths within the range for which the scanning system must be corrected with regard to chromatic aberration are matched to the collimating objective in such a way that the scanning system is also corrected for longitudinal chromatic aberration.</p> (57) Zusammenfassung <p>Beschrieben wird ein Scansystem mit einer Lichtquelle, einem Kollimatorobjektiv, einer Scaneinheit und einem Scan-Objektiv. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß zur Korrektur des Farbfehlers über einen großen Wellenlängenbereich das Scan-Objektiv lediglich hinsichtlich des Farbquerfehlers korrigiert ist, und daß die Schnittweiten von Lichtstrahlen mit Wellenlängen in dem Wellenlängenbereich, über den das Scansystem hinsichtlich des Farbfehlers korrigiert sein soll, nach dem Kollimatorobjektiv so bemessen sind, daß das Scansystem auch hinsichtlich des Farblängsfehlers kompensiert ist.</p>			

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LJ	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

## Scansystem

---

### B e s c h r e i b u n g

#### Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf ein Scansystem mit einer Lichtquelle, einem Kollimatorobjektiv, einer Scaneinheit und einem Scan-Objektiv.

#### Stand der Technik

In Scansystemen werden in der Regel sogenannte  $F/\theta$ -Objektive eingesetzt, da bei "verzeichnungsfreien" Objektiven keine Linearität zwischen "Scanwinkel" und Bildhöhe gegeben ist.

Die meisten der bekannten Scan-Objektive sind de facto nur monochromatisch korrigiert. Der Grund hierfür ist zum einen, daß in der Vergangenheit Scansysteme gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 fast ausschließlich nur mit leistungsstarken monochromatischen Lichtquellen, wie Lasern oder Laserdioden ausgeführt wurden. Zum anderen ist es aufgrund des "extrem einseitigen" Aufbaus von Scan-Objektiven - nur exemplarisch sei die Blendenlage außerhalb des  $F/\theta$ -Objektivs genannt - sehr schwierig, diese über einen großen Wellenlängenbereich zu korrigieren.

Ein  $F/\theta$ -Objektiv, das beispielsweise über den größten Teil des sichtbaren Bereich des Spektrums, also z.B. zwischen 400 und 680 nm wenigstens annähernd hinsichtlich des Farbfehlers korrigiert ist, weist typischerweise die doppelte

- 2 -

Anzahl von Linsen wie ein nur monochromatisch korrigiertes Objektiv auf.

Ein Scan-Objektiv, das über den gesamten Bereich des sichtbaren Spektrums oder für mehrere Laserwellenlängen, wie beispielsweise 633 nm, 830 nm und gleichzeitig 1064 nm gut korrigiert ist, ist - bei vertretbarem Aufwand - bislang nicht bekannt.

#### Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Scansystem anzugeben, das bei möglichst geringem baulichem Aufwand hinsichtlich des Farbfehlers über einen großen Wellenlängenbereich korrigiert ist.

Eine erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ist im Patentanspruch 1 angegeben. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Ansprüche 2 folgende.

Die Erfindung geht von dem Grundgedanken aus, daß entscheidend für die optische Leistung eines gattungsgemäßen Scansystems nicht die Korrektur der Einzelkomponenten, sondern die Korrektur des Gesamtsystems hinsichtlich der Farbfehler ist.

Zur Umsetzung dieses erfindungsgemäßen Grundgedankens ist das Scan-Objektiv lediglich hinsichtlich des Farbquerfehlers korrigiert. Zur Korrektur des Farblängsfehlers und damit des gesamten Farbfehlers sind die Schnittweiten von Lichtstrahlen mit Wellenlängen in dem Wellenlängenbereich, über den das Scansystem hinsichtlich des Farbfehlers korrigiert sein soll, nach dem Kollimatorobjektiv so bemessen, daß das Scansystem auch hinsichtlich des Farblängsfehlers kompensiert ist.

Diese Bemessung der Schnittweiten kann auf mehrere Arten erfolgen:

Beispielsweise ist es gemäß Anspruch 2 möglich, daß Lichtbündel mehrerer Lichtquellen, die Licht in unterschiedlichen Wellenlängenbereichen emittieren, in das Kollimatorobjektiv eingespiegelt werden, und daß die Bilder dieser Lichtquellen nach dem Kollimatorobjektiv so positioniert sind, daß das Scan-Objektiv alle Abbildungen in eine Ebene fokussiert. Dies kann beispielsweise dadurch realisiert werden, daß die (angenähert) punktförmigen Lichtquellen einen unterschiedlichen Abstand von dem Kollimatorobjektiv haben.

Alternativ kann das Kollimatorobjektiv nach Anspruch 3 einen Farblängsfehler haben, der den Farblängsfehler des Scan-Objektivs kompensiert.

Unabhängig davon, welche dieser Alternativen realisiert ist, ist bevorzugt die von der Scaneinheit gesehen letzte Linse des Scan-Objektivs eine Linse mit negativer Brechkraft, die aus einem Glas mit einer Abbe'schen Zahl kleiner 55 besteht, und deren erste Fläche einen Krümmungsmittelpunkt hat, der auf der Seite der Scaneinheit liegt (Anspruch 4). Durch diese Ausgestaltung kann insbesondere der Farbquerfehler korrigiert werden.

Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Scansystems ist im Anspruch 5 gekennzeichnet, gemäß dem die erste Fläche der von der Scaneinheit gesehen ersten Linse des Scan-Objektivs einen Krümmungsmittelpunkt hat, der auf der Seite der Scaneinheit liegt.

Durch diese Ausgestaltung wird insbesondere die Verzeichnung des erfindungsgemäßen Scan-Systems leicht korrigierbar.

Weiterhin ist es besonders für die Korrektur der Verzeichnung und des Farbfehlers von Vorteil, wenn der Abstand zwischen dem Scheitel der ersten Linse des Scan-Objektivs und der Scaneinheit größer als das 0,7-fache des Pupillendurchmessers des Objektivs ist (Anspruch 6).

Die Vignettierungsfreiheit wird weiter dadurch erreicht, daß gemäß Anspruch 7 die mechanische Begrenzung des Strahlengangs vor der Scaneinheit liegt.

Im Anspruch 8 ist eine Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Scansystems angegeben, die eine besonders gute Korrektur des Farbquerfehlers ermöglicht, und bei der für das Scan-Objektiv gilt:

- erste Linse: positive Brechkraft, Abbe'sche Zahl  $> 50$
- letzte Linse: negative Brechkraft, Abbe'sche Zahl  $< 55$ .

Bei dieser Ausgestaltung ist es ferner bevorzugt, wenn gemäß Anspruch 9 für das Verhältnis zwischen dem Krümmungsradius der zweiten Fläche der ersten Linse und dem Krümmungsradius der ersten Fläche der zweiten Linse gilt:

$$0,5 < r_2/r_1 < 2,5,$$

bevorzugt

$$0,75 < r_2/r_1 < 1,38.$$

Hierdurch können der Öffnungsfehler 3. und höherer Ordnung sowie der Asymmetriefehler besonders gut korrigiert werden.

Bei einer weiteren im Anspruch 11 angegebenen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Scansystems, durch die eine weitere Verbesserung der Korrektur des Farbquerfehlers erreicht wird, gilt für das Scan-Objektiv:

- vorletzte Linse: positive Brechkraft, Abbe'sche Zahl  $> 50$
- letzte Linse: negative Brechkraft, Abbe'sche Zahl  $< 55$ .

Bei dieser Ausgestaltung ist es gemäß Anspruch 12 darüberhinaus bevorzugt, wenn für das Verhältnis zwischen dem Krümmungsradius der zweiten Fläche der vorletzten Linse und dem Krümmungsradius der ersten Fläche der letzten Linse

$$0,55 < r_{2v1}/r_{11} < 1,55,$$

bevorzugt

$$0,69 < r_{2v1}/r_{11} < 1,44$$

gilt.

Diese Ausgestaltung erleichtert die Korrektur des Öffnungsfehlers und des Asymmetriefehlers weiter.

Das Scan-Objektiv des erfindungsgemäßen Scansystems kann drei, vier oder mehr Linsen aufweisen, je nachdem, wie "gut" die Modulationsübertragungsfunktion (MTF) ausgebildet sein soll.



Das Kollimatorobjektiv kann als Achromat oder als Einzellinse ausgebildet sein. Die Verwendung eines Achromaten hat den Vorteil, daß durch ihn die Korrektur des Farblängsfehlers erleichtert wird.

Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von 16 Ausführungsbeispielen exemplarisch beschrieben.

In den Tabellen 1 bis 16 sind die in dem erfindungsgemäßen Scansystem eingesetzten Objektive angegeben, wobei die einzelnen Flächen in Richtung der Scan-lichtstrahlen durchnummeriert sind. Dabei ist mit BL die Blende des Scansystems bezeichnet.

In der Tabelle I ist exemplarisch ein Kollimatorobjektiv angegeben, das den Farblängsfehler des in Tabelle 1 dargestellten Scan-Objektivs derart kompensiert, daß die Modulationsübertragungsfunktion über den gesamten benutzten Wellenlängenbereich über den gesamten Scanwinkel nahezu konstant ist.

In den folgenden Tabellen sind jeweils mit

$r_i$  die Krümmungsradien der  $i$ -ten Fläche,  
 $d_i$  die Linsendicken bzw. Luftabstände zwischen der  $i$ -ten und der  $(i+1)$ -ten Fläche,  
 $n_i$  die Brechungsindizes des Linzenmaterials, und  
 $v_i$  die Abbe'schen Zahlen  
bezeichnet.

Die Materialdaten  $n_i$  und  $v_i$  sind jeweils für die Wellenlänge 514 nm angegeben.

- 7 -

Tabelle 1

BL	r	d	n	v
	-	40,0		
1	-78,6	10,0	1,62	63
2	-63,3	0,9		
3	-64,2	5,0	1,55	49
4	-86,6	1,3		
5	-633,2	10,0	1,62	63
6	-147,5	4,0		
7	-129,1	5,0	1,61	44
8	-300,7	1370,4		
Bildebene BE				

Tabelle I

BE	r	d	n	v
		400,0		
1	791,5	3,0	1,61	44,3
2	129,6	0,02		
3	139,2	5,0	1,62	63,5
4BL	-309,5			

- 8 -

Tabelle 2

	r	d	n	v
Blende		30,0		
1	-63,26	6,0	1,62	63
2	-59,32	3,0		
3	-42,69	3,9	1,55	49
4	-45,79	1,0		
5	2995,26	6,0	1,57	61
6	-7000,22	3,0		
7	-585,12	7,8	1,62	44
8	-233,20	1062,8		
BE				

Tabelle 3

	r	d	n	v
Blende		30,0		
1	-63,91	7,8	1,62	63
2	-59,28	1,5		
3	-50,89	3,9	1,55	49
4	-57,27	1,0		
5	-1011,10	7,8	1,62	63
6	-115,87	3,1		
7	-115,70			

ERSATZBLATT

- 9 -

8	-492,35	3,9	1,62	44
BE		1056,2		

Tabelle 4

Blende	r	d	n	v
		30,0		
1	-59,21	4,0	1,62	63
2	-54,98	5,0		
3	-37,72	3,9	1,55	49
4	-40,68	1,0		
5	-1469,15	7,8	1,62	63
6	-130,64	3,1		
7	-133,53	3,9	1,62	44
8	-844,32	1038,3		
BE				

Tabelle 5

Blende	r	d	n	v
		30,0		
1	-58,98	5,0	1,62	63
2	-57,20	8,0		
3	-42,74	3,9	1,55	49

- 10 -

4	-46,19	1,0		
5	-2639,88	7,8	1,62	63
6	-169,73	7,0		
7	-236,74	3,9	1,62	44
8	1266,32			
BE	1024,2			

Tabelle 6

	r	d	n	v
Blende		30,0		
1	-63,10	7,8	1,62	63
2	-44,38	0,7		
3	-43,70	3,9	1,55	49
4	-71,59	1,0		
5	-741,06	7,8	1,62	63
6	-181,65	3,1		
7	-245,97	3,9	1,62	44
8	-543,80			
BE	1063,1			

ERSATZBLATT

- 11 -

Tabelle 7

	r	d	n	v
Blende		30,0		
1	-63,28	7,8	1,62	63
2	-44,90	0,7		
3	-44,17	3,9	1,55	49
4	-71,61	1,0		
5	-748,37	7,8	1,62	63
6	-182,69	3,1		
7	-245,51	3,9	1,68	37
8	-528,01	1062,8		
BE				

Tabelle 8

	r	d	n	v
Blende		40,0		
1	-44,28	7,8	1,62	63
2	-51,78	1,0		
3	-1496,72	7,8	1,62	63
4	-122,88	3,1		
5	-454,34	3,9	1,69	37
6	618,61	1059,8		
BE				

ERSATZBLATT

Tabelle 9

	r	d	n	v
Blende		30,0		
1	-42,09	6,0	1,62	63
2	-49,27	1,0		
3	-577,94	7,8	1,62	63
4	-104,31	3,1		
5	-341,01	6,0	1,69	37
6	1108,68	1051,1		
BE				

Tabelle 10

	r	d	n	v
BL	-	30,0		
1	-63,26	6,0	1,62	63
2	-59,32	3,0		
3	-42,69	3,9	1,55	49
4	-45,79	1,9		
5	2995,25	6,0	1,56	61
6	-7000,22	3,0		

- 13 -

7	-585,12			
8	-119,37	7,8	1,62	63
9	-111,22	3,1		
10	-398,23	3,9	1,61	44
		1045,5		
Bildebene BE				

Tabelle 11

BL	r	d	n	v
	-			
		30,0		
1	-64,13	6,0	1,62	63
2	-60,47	6,0		
3	-41,57	3,9	1,55	49
4	-44,51	1,0		
5	2995,42	6,0	1,56	61
6	-7000,32	3,0		
7	-554,36	7,8	1,62	63
8	-120,93	3,1		
9	-116,96	3,9	1,61	44
10	-423,42	1045,0		
Bildebene BE				



Tabelle 12

BL	r	d	n	v
	-			
		30,0		
1	-62,59	6,0	1,62	63
2	-59,34	6,0		
3	-43,10	3,9	1,55	49
4	-46,36	1,0		
5	-1560,54	6,0	1,56	61
6	-1966,66	3,0		
7	-1730,18	7,8	1,62	63
8	-131,09	3,1		
9	-128,58	3,9	1,61	44
10	-590,44	1045,0		
Bildebene BE				

Tabelle 13

BL	r	d	n	v
	-			
		30,0		
1	-64,03	6,0	1,62	63
2	-60,70	6,0		
3	-41,37	3,9	1,55	49
4	-44,08	1,0		
5	-1514,35			

- 15 -

6	-2564,90	6,0	1,56	61
		3,0		
7	-1686,16	7,8	1,62	63
8	-128,13	3,1		
9	-121,48	3,9	1,61	44
10	-508,97			
		1046,7		
Bildebene BE				

Tabelle 14

BL	r	d	n	v
	-			
		30,0		
1	-143,89	6,0	1,62	63
2	-117,01	10,0		
3	-50,31	3,9	1,55	49
4	-52,93	1,0		
5	-122,60	6,0	1,56	61
6	-1239,61	3,0		
7	-3464,52	20,0	1,62	63
8	-76,05	3,1		
9	-75,42	3,9	1,61	44
10	-147,57			
		1093,2		
Bildebene BE				

ERSATZBLATT

Tabelle 15

BL	r	d	n	v
	-			
		50,0		
1	-57,68	6,0	1,62	63
2	-56,92	4,0		
3	-50,00	3,9	1,55	49
4	-54,52	1,0		
5	3868,37	6,0	1,56	61
6	-7809,38	3,0		
7	-342,41	13,0	1,62	63
8	-95,71	3,1		
9	-95,36	3,9	1,61	44
10	-245,71	1066,7		
Bildebene BE				

Tabelle 16

BL	r	d	n	v
	-			
		50,0		
1	-62,15	7,75	1,62	63
2	-57,06	3,0		
3	-55,15	3,9	1,55	49
4	-68,15	1,0		
7	-366,85			

8	-95,99	12,0	1,62	63
		3,1		
9	-100,95		1,61	44
		3,9		
10	-241,69			
		1072,4		
Bildebene BE				

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Scansystem mit

- einer Lichtquelle,
- einem Kollimatorobjektiv,
- einer Scaneinheit und
- einem Scan-Objektiv,

dadurch gekennzeichnet, daß zur Korrektur des Farbfehlers über einen großen Wellenlängenbereich das Scan-Objektiv lediglich hinsichtlich des Farbquerfehlers korrigiert ist, und

daß die Schnittweiten von Lichtstrahlen mit Wellenlängen in dem Wellenlängenbereich, über den das Scansystem hinsichtlich des Farbfehlers korrigiert sein soll, nach dem Kollimatorobjektiv so bemessen sind, daß das Scansystem auch hinsichtlich des Farblängsfehlers kompensiert ist.

2. Scansystem nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß Lichtbündel mehrerer Lichtquellen, die Licht in unterschiedlichen Wellenlängenbereichen emittieren, in das Kollimatorobjektiv eingespiegelt werden, und

daß die Bilder dieser Lichtquellen nach dem Kollimatorobjektiv so positioniert sind, daß das Scan-Objektiv alle Abbildungen in eine Ebene fokussiert.

3. Scansystem nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß das Kollimatorobjektiv einen Farblängsfehler hat, der den Farblängsfehler des Scan-Objektivs kompensiert.

4. Scansystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die von der Scaneinheit gesehen letzte Linse des Scan-Objektivs eine Linse mit negativer Brechkraft ist, die aus einem Glas mit einer Abbe'schen Zahl kleiner 55 besteht, und deren erste Fläche einen Krümmungsmittelpunkt hat, der auf der Seite der Scaneinheit liegt.
5. Scansystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Fläche der von der Scaneinheit gesehen ersten Linse des Scan-Objektivs einen Krümmungsmittelpunkt hat, der auf der Seite der Scaneinheit liegt.
6. Scansystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen dem Scheitel der ersten Linse des Scan-Objektivs und der Scaneinheit größer als das 0,7-fache des Pupillendurchmessers des Objektivs ist.
7. Scansystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die mechanische Begrenzung des Strahlengangs vor der Scaneinheit liegt.
8. Scansystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß für das Scan-Objektiv gilt:
  - erste Linse: positive Brechkraft, Abbe'sche Zahl  $> 50$
  - letzte Linse: negative Brechkraft, Abbe'sche Zahl  $< 55$ .
9. Scansystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß für das Scan-Objektiv das Verhältnis zwischen dem Krümmungsradius der zweiten Fläche der ersten Linse und dem Krümmungsradius der ersten Fläche der zweiten Linse gilt:

- 20 -

$$0,5 < r_2/r_3 < 2,5$$

10. Scansystem nach Anspruch 9,  
dadurch gekennzeichnet, daß gilt:

$$0,75 < r_2/r_3 < 1,38$$

11. Scansystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet, daß für das Scan-Objektiv gilt:

- vorletzte Linse: positive Brechkraft, Abbe'sche Zahl  $> 50$
- letzte Linse: negative Brechkraft, Abbe'sche Zahl  $< 55$ .

12. Scansystem nach Anspruch 11,  
dadurch gekennzeichnet, daß für das Verhältnis zwischen  
dem Krümmungsradius der zweiten Fläche des Scan-  
Objektivs der vorletzten Linse und dem Krümmungsradius  
der ersten Fläche der letzten Linse gilt:

$$0,55 < r_{2v1}/r_{11} < 1,55$$

13. Scansystem nach Anspruch 12,  
dadurch gekennzeichnet, daß gilt:

$$0,69 < r_{2v1}/r_{11} < 1,44$$

14. Scansystem nach einem der Ansprüche 1 bis 13,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Scan-Objektiv drei oder  
vier Linsen aufweist.

15. Scansystem nach einem der Ansprüche 1 bis 13,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Scan-Objektiv mehr als  
vier Linsen aufweist.

16. Scansystem nach einem der Ansprüche 1 bis 15,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Kollimatorobjektiv als  
Achromat ausgebildet ist.

17. Scansystem nach einem der Ansprüche 1 bis 15,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Kollimatorobjektiv eine  
Einzellinse ist.

ERSATZBLATT



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 95/00996

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 G02B27/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US,A,4 950 889 (R.A. BUDD ET AL.) 21 August 1990 see column 6, line 37 - column 9, line 34; figures 5-11 ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 17 no. 189 (P-1521) ,13 April 1993 & JP,A,04 340519 (RICOH CO. LTD.) 26 November 1992, see abstract ---	1
A	US,A,5 124 829 (H. ISHIKAWA) 23 June 1992 see column 6, line 42 - column 7, line 50; figures 3A-3D --- -/--	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 December 1995

Date of mailing of the international search report

27. 12. 95

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Sarneel, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 95/00996

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12 no. 345 (P-759) ,16 September 1988 &amp; JP,A,63 103206 (FUJI PHOTO FILM CO. LTD.) 7 May 1988, see abstract</p> <p>-----</p>	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No




PCT/DE 95/00996

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4950889	21-08-90	CA-A,C 2018071 EP-A- 0412038 JP-A- 3068911	01-02-91 06-02-91 25-03-91
US-A-5124829	23-06-92	JP-A- 3134611	07-06-91




**SCANNING SYSTEM**

**Patent number:** WO9604583  
**Publication date:** 1996-02-15  
**Inventor:** BLEICHER JAKOB (DE); ROTHE ERNST (DE); KNOTE MANFRED (DE); RIEDEL WOLFGANG (DE)  
**Applicant:** RODENSTOCK OPTIK G (DE); BLEICHER JAKOB (DE); ROTHE ERNST (DE); KNOTE MANFRED (DE); RIEDEL WOLFGANG (DE)  
**Classification:**  
- **international:** G02B27/00  
- **european:** G02B27/00K1  
**Application number:** WO1995DE00996 19950801  
**Priority number(s):** DE19944427230 19940801

**Also published as:**

 EP0721601 (A1)  
 US6084698 (A1)  
 EP0721601 (B1)

**Cited documents:**

 US4950889  
 US5124829  
 JP4340519  
 JP63103206

**Abstract of WO9604583**

A scanning system is disclosed comprising: a light source; a collimating objective; a scanning unit; and a scanning objective. The invention is characterized by the fact that, in order to compensate for chromatic aberration for a wide range of wavelengths, the scanning objective is corrected only for lateral chromatic aberration, and the focal intercepts of rays with wavelengths within the range for which the scanning system must be corrected with regard to chromatic aberration are matched to the collimating objective in such a way that the scanning system is also corrected for longitudinal chromatic aberration.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide